



HAL
open science

Intelligence artificielle, bâtiment et architecture

Emmanuel Ballot

► **To cite this version:**

Emmanuel Ballot. Intelligence artificielle, bâtiment et architecture. Alsactech, Dec 2021, Strasbourg, France. <hal-05287479>

HAL Id: hal-05287479

<https://univoak.hal.science/hal-05287479v1>

Submitted on 29 Sep 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-SA 4.0 - Attribution - ShareAlike - International License

« Intelligence » artificielle et bâtiment



Strasbourg,
école d'architecture

Emmanuel BALLOT
Maître de conférence ENSAS
ingénieur en génie climatique et
énergies renouvelables

Camille COLLOMB
Etudiante ENSAS
Master 1



Le bâtiment impacte notre environnement

Lithosphere – solid earth



Atmosphere – gases (the air)



Hydrosphere – all water



Biosphere – all life

Une prise de conscience



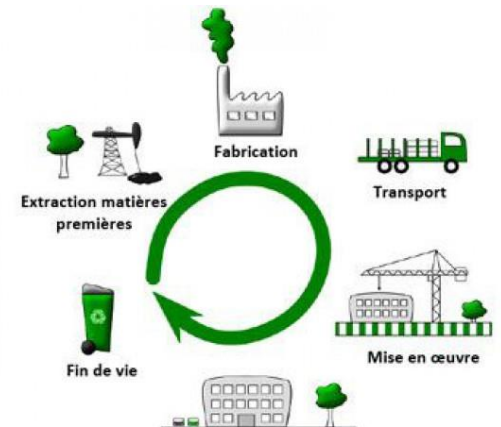
1972, 1^{er} Sommet de la Terre, Stockholm



1992, 2nd Sommet de la Terre, Rio



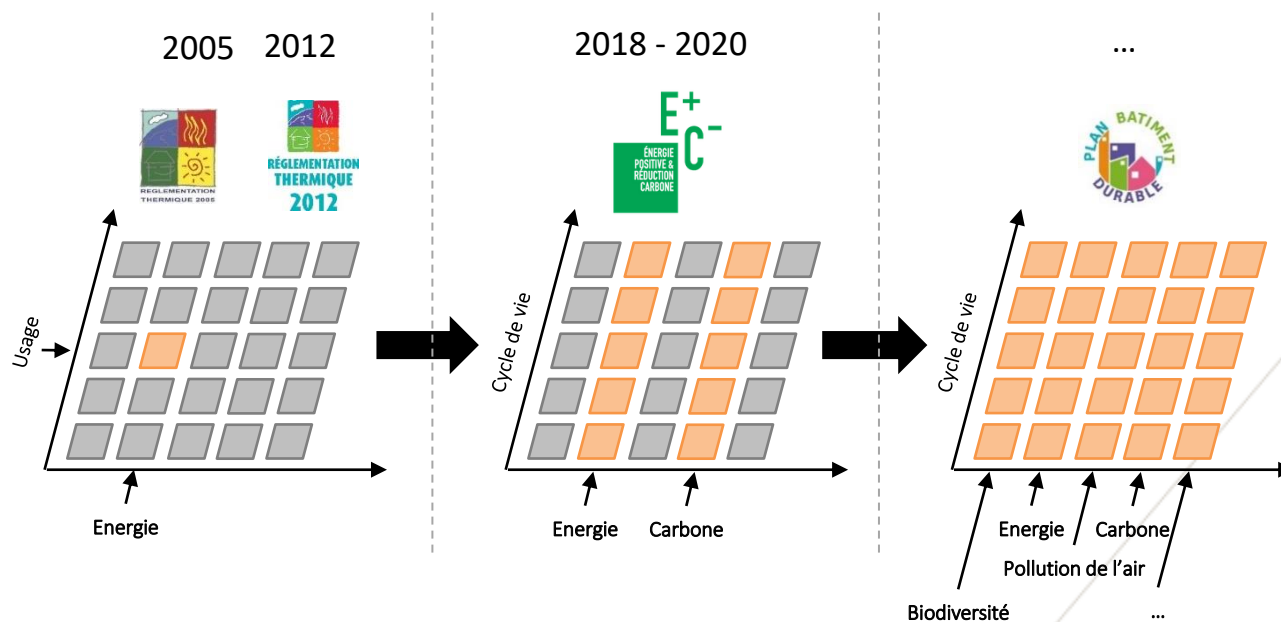
Life Cycle
Initiative



Vers une prise en compte des ECO bilan

Ce qui est nouveau avec la RE 2020

- Énergie positive
- Carbone négatif



La base INIES

INIES

BASE DE DONNÉES FRANÇAISE DE RÉFÉRENCE
SUR LES CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES
DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Accueil

Trouver un produit



Documents

Lexique

FAQ



La base INIES est la base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction.

La base de données INIES met à votre disposition des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) de produits de construction fournies par les fabricants ou syndicats professionnels. Le mode de présentation des informations est conforme au format de la norme NF P01-010.

Le protocole multipartite signé en octobre 2004 par de nombreux acteurs du bâtiment a entériné la création de la base de données **INIES** et a ainsi concrétisé un long travail de concertation. **Un conseil de surveillance présidé par la Direction Générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction** veille à la **pertinence** des informations présentées dans la base INIES. **Un comité technique** associant les fabricants de produits de construction, l'ADEME, le CSTB et de nombreux représentants des utilisateurs de données environnementales et sanitaires s'applique à rendre **l'information disponible la plus claire et la plus homogène possible**. Ces deux instances travaillent en étroite collaboration avec la commission de normalisation AFNOR P01E "qualité environnementale dans la construction" à l'origine de la norme de référence.

Vous pouvez rechercher les fiches de déclaration environnementale et sanitaire dans la base INIES :

- par **nom de produit**
- par **nom de l'organisme** responsable de la fiche ou fabricants concernés par la fiche,
- par **navigation graphique** dans la classification des FDES

INIES met également à votre disposition un lexique des termes techniques nécessaires pour une bonne compréhension des informations contenues dans la base.

Le menu "documents" vous permettra d'accéder à des informations complémentaires en lien avec INIES et la qualité environnementale et sanitaire des produits de construction ainsi qu'à **la procédure d'admission** d'un produit dans la base INIES.

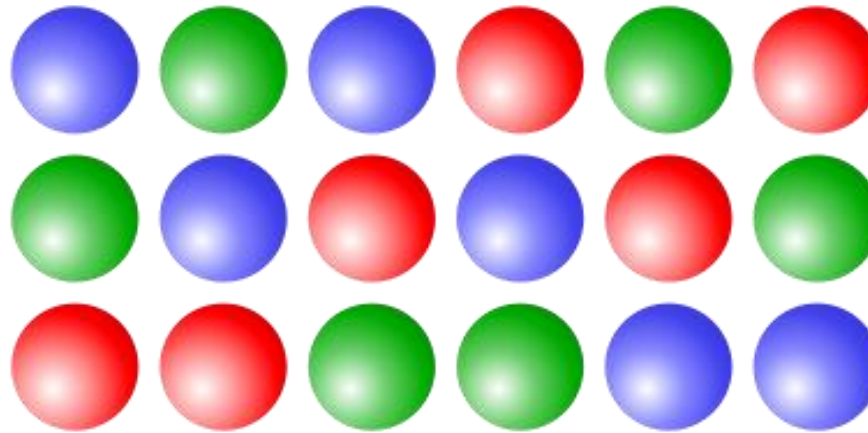
Pour toute question sur l'interface, le contenu ou les fonctionnalités de la base INIES, merci de nous adresser vos remarques à l'adresse inies@cstb.fr.



Liste des indicateurs affichés

- ❖ Le réchauffement climatique
- ❖ L'appauvrissement de la couche d'ozone
- ❖ L'acidification des sols et de l'eau
- ❖ L'eutrophisation
- ❖ La formation d'ozone photochimique
- ❖ L'épuisement des ressources abiotiques (éléments et combustibles fossiles)
- ❖ La pollution de l'eau
- ❖ La pollution de l'air
- ❖ L'utilisation des ressources (énergies primaire, secondaire, renouvelable, non renouvelable...)
- ❖ Les déchets (dangereux, non dangereux, radioactifs)
- ❖ Les flux sortants (réutilisation, matériaux destinés au recyclage, énergie fournie à l'extérieur)

LA COMPLEXITE ! La combinatoire et le produit factoriel



Chaque rangée est une permutation des trois billes de couleur.
La quantité de permutations de n objets est égale à factorielle n .

$$10 ! = 3\ 628\ 800$$

$$n! = \prod_{i=1}^n i$$

*Produit des nombres (i)
successifs jusqu'à n*

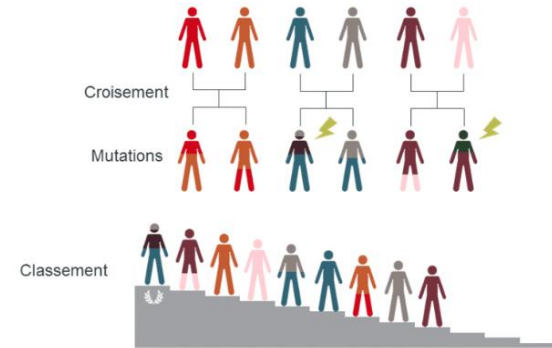
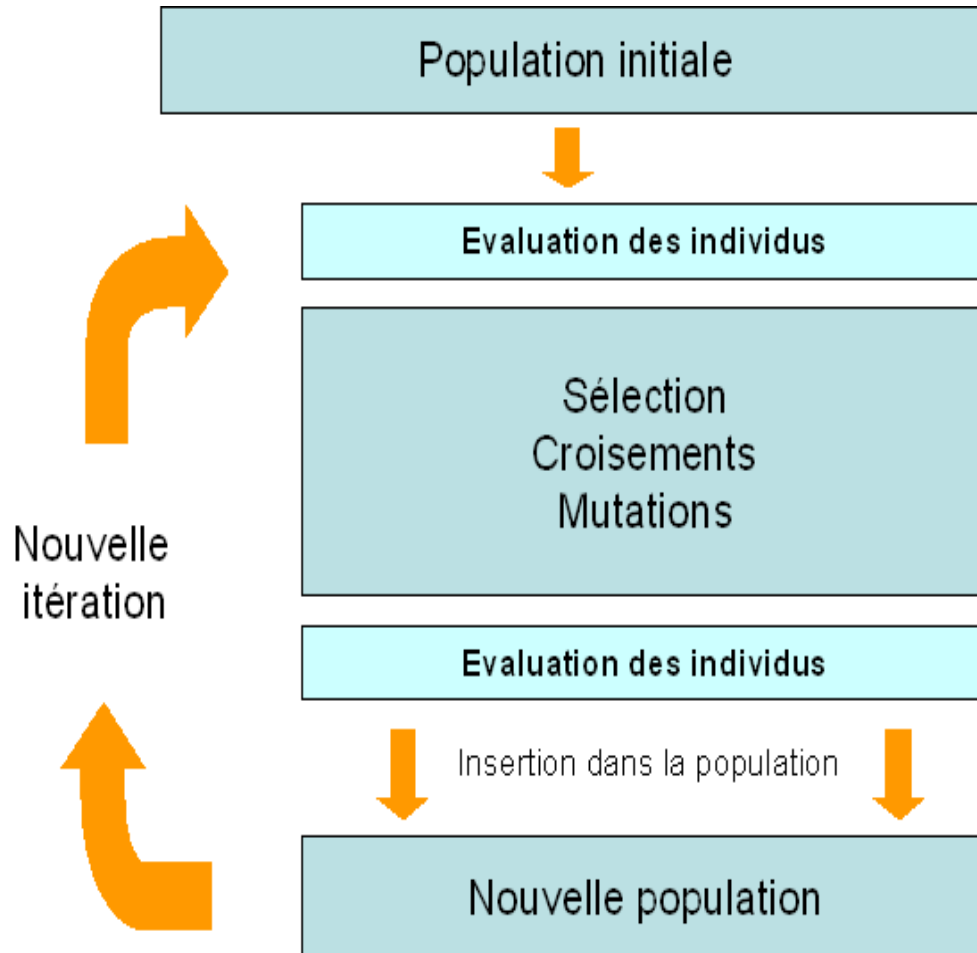
*Définition récursive
(de proche en proche)*

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{si } n = 0 \\ n \times (n - 1)! & \text{si } n > 0 \end{cases}$$

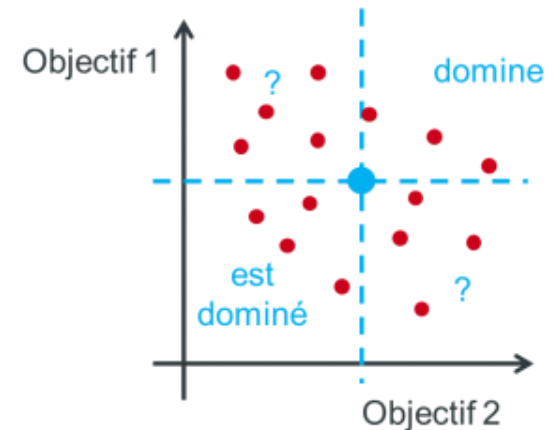
$1!$	=	1								=	1	
$2!$	=	1	x	2						=	2	
$3!$	=	1	x	2	x	3				=	6	
$4!$	=	1	x	2	x	3	x	4		=	24	
$5!$	=	1	x	2	x	3	x	4	x	5	=	120
		etc.										



Les algorithmes génétiques



Relation de domination



Exemple de logiciel de combinatoire

The screenshot displays the Vizcab web application interface. At the top, a browser window shows the URL <https://vizcab.io/resultat/Demo%20Logements>. The main content area features a complex network diagram representing a combinatorial search space. The nodes are labeled with various building parameters, including:

- % vitrage 1, % vitrage 2, % vitrage 3, % vitrage 4
- Type de Vitrage, Type du cadre
- Isolation
- Eléments Horizontaux, Eléments Verticaux
- Revêtement de sol, Revêtement murs
- U global, Taille du parking
- PV en toiture, ECS solaire
- Ventilation, Génération
- Emetteurs, GWP
- GWP PCE, Niveau BEPOS, Niveau carbone
- Cep

Below the network diagram, the application indicates that 18018 scenarios have been selected. It also displays two metrics: Flexibilité (0%) and Sécurité (represented by a blue bar). A control panel on the right side of the diagram includes icons for zooming, panning, and other navigation functions.

18018
scénarios sélectionnés

Flexibilité: ⓘ

Sécurité: ⓘ

Vizcab
[Mentions légales](#)

Windows taskbar: Taper ici pour rechercher, 23:41, 10/12/2020



Et l'évaluation carbone



Avec analyse de sensibilité

Microsoft Office Accueil | Courrier - BALLOT Emmanuel - | Vizcab

https://vizcab.io/resultat/Demo%20Logements

Sensibilité
GWP

Total
100%

18018 scénarios sélectionnés

Flexibilité: 0%

Sécurité:

Windows taskbar: 23:42, 10/12/2020



Le besoin pour les étudiants

VIZCAB ET L'ARCHITECTURE



« Intelligence » artificielle et bâtiment



Strasbourg,
école d'architecture

Emmanuel BALLOT
Maître de conférence ENSAS
ingénieur en génie climatique et
énergies renouvelables

Camille COLLOMB
Etudiante ENSAS
Master 1

